语音控制小车

产品说明书

V1.2 – 2005.09.11

凌阳科技大学计划教育推广中心
北京海淀上地信息产业基地中黎科技园1号楼5层
TEL: 86-10-62981668　　FAX: 86-10-62962425　　E-mail:unsp@sunplus.com.cn　　http://www.unsp.com.cn

版权声明

目　　录

版权声明 2
目　　录 3
1　语音控制小车概述 1
1.1 功能简介 1
1.2 参数说明 1
1.3 注意事项 1
2　小车实物 2
2.1 小车实物图 2
3　如何使用 3
3.1 连接硬件 3
3.2 代码下载 4
3.3 训练小车 5
3.4 声控小车 6
3.5 重新训练 6
4　常见问题 7
5　附录 9
5.1 配件清单 9
5.2 资料获取途径 9
5.3 配套资料清单 9
5.4 公司联系方式 10

1 语音控制小车概述

1.1 功能简介

语音控制小车是凌阳科技教育推广中心推出的基于凌阳 16 位单片机 SPCE061A 的典型应用，在产品设计上充分利用了 SPCE061A 的众多资源，打破了传统教学中单片机学习枯燥和低效的现状。该小车在设计中的一大特色为加入了语音识别功能，可通过语音命令对其行驶状态进行控制，趣味性很强。

语音控制小车的主要功能：

1. 可以通过简单的 I/O 操作实现小车的前进、后退、左转、右转功能；
2. 配合 SPCE061A 的语音特色，利用系统的语音播放和语音识别资源，实现语音控制的功能；
3. 可以扩展控制板的调速环节，利用系统的 PWM 资源，实现小车的 PWM 调速；
4. 预留多路开关型传感器接口，可以自行安装各类传感器，配合程序实现小车的循迹、避障等功能。

1.2 参数说明

车体：双电机四轮驱动

供电：电池（四节 AA 电池：1.2V*4 或 1.5V*4）

工作电压：DC 4V~6V

工作电流：运动时约 200mA

1.3 注意事项

1. 安装电池一定要注意电池的正负极性，切勿装反；
2. 长期不用请将电池从电池盒中取出；
3. 由于语音信号的不确定性，语音识别的过程会出现一定的误差和不准确性；
4. 由于小车行动比较灵活，速度比较快，在使用时一定要注意保持场地足够大，且保证不会对周围的物体造成伤害；
5. 不要让小车长时间运行在堵转状态（堵转状态：由于小车所受阻力过大，造成小车电机加电但并不转动的现象），这样会造成很大的堵转电流，有可能会损坏小车的控制电路。

2 小车实物

2.1 小车实物图

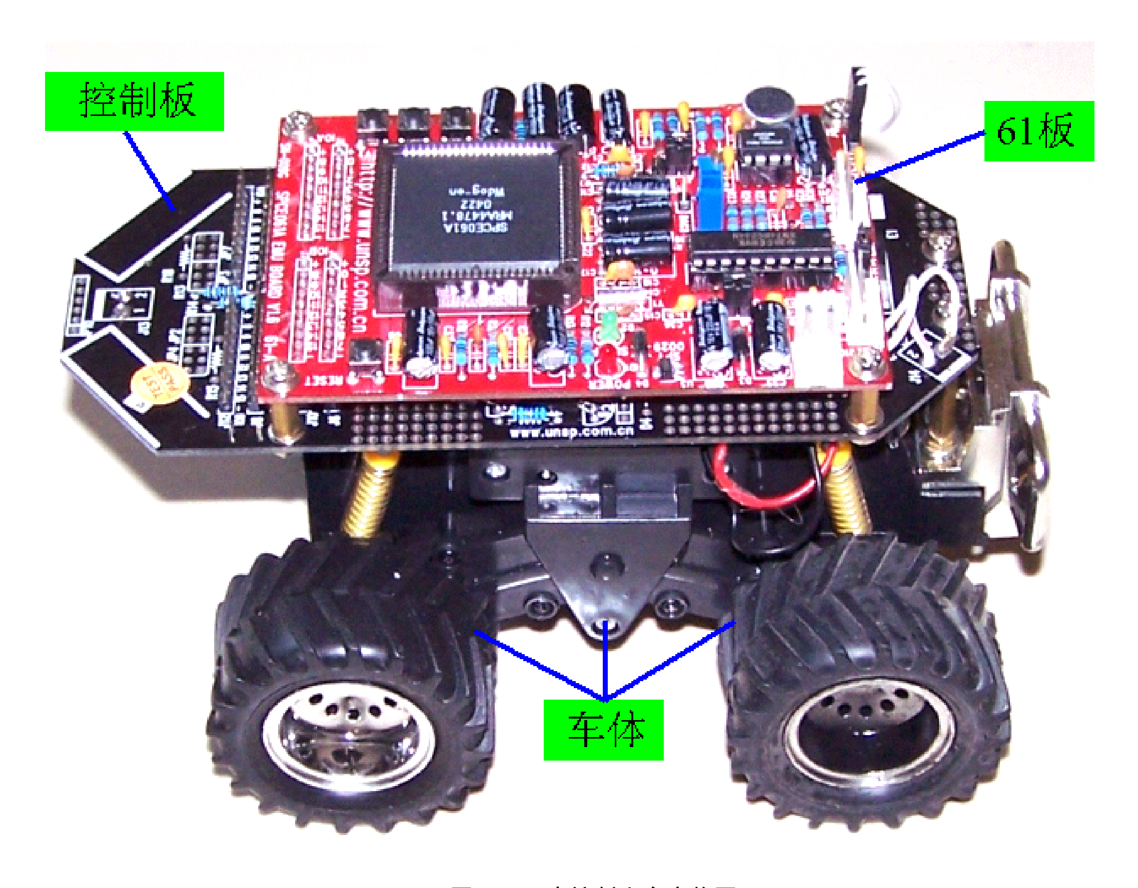


图 2.1 语音控制小车实物图

小车为双电机四轮驱动结构，左侧的两个轮子由左电机驱动，右侧的两个轮子由右电机驱动。

整个小车的实物结构如图 2.1 所示，分为三大部分：车体部分、61 板和控制板。

车体部分：小车车体主要为两个电机带动的四轮驱动装置。在车体的下面有一个可以安装 4 节 AA 电池的电池盒，整个小车的电源就是由它来提供的。在小车的尾部有一个红色的小开关，它负责控制整个小车电源的开通与关断。

61 板：61 板是小车的核心部分，它负责整个小车控制信号的产生，以及语音播放和识别功能实现。

控制板：控制板负责将来自 61 板的控制信号转化为能够驱动电动机的驱动信号。另外在控制板上面预留了很多的传感器接口，可以直接把型号合适的传感器接到传感器接口上使用。

3 如何使用

3.1 连接硬件

正确连接控制板并将控制板固定到车体上：固定后的实物如图 3.1。

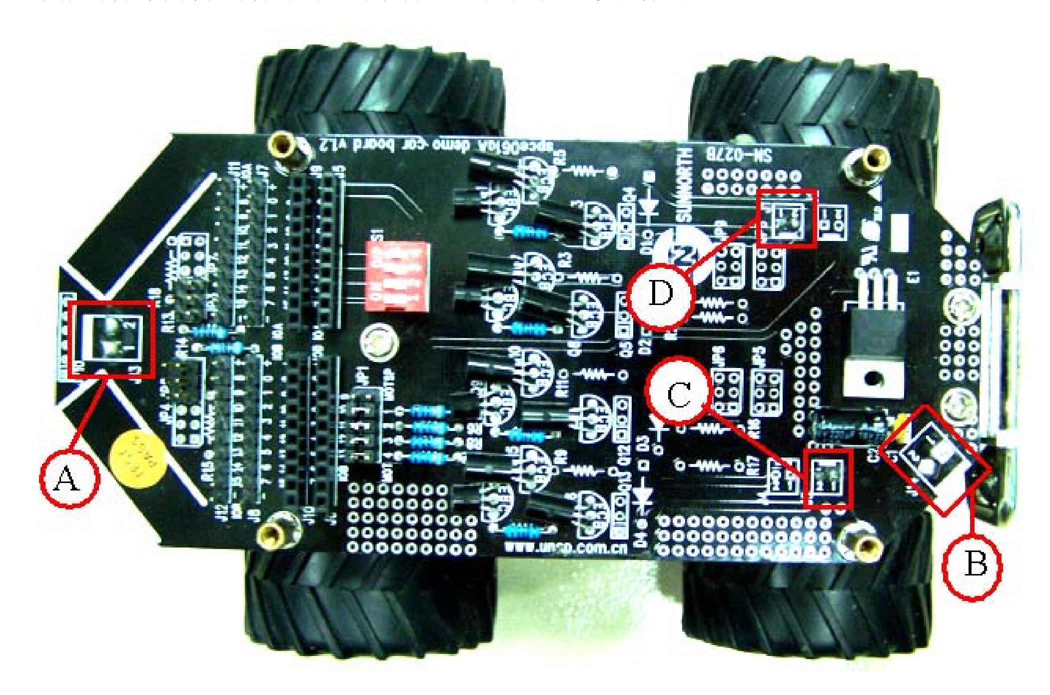


图 3.1 连接控制板

在连接控制板和车体时需要注意的几个地方：

1. 车体与控制板的电源连接，在车体的尾部有一个红色的小开关，开关的前端为电池盒电源输出，后端与控制板的 J13 相连接。在连接时注意 J13（图 3.1 的 A）的 1 端接正电源，2 端接地。
2. 控制板与 61 板的电源连接，61 板的供电是经过稳压模块稳压之后由 J14（图 3.1 的 B）输出，在连接时注意 J14 的 1 端与 61 板的正电源相接，2 端与 61 板的地相接。
3. 电机与控制板的连接，两路电机分别接到控制板的 J1 和 J3，图 3.1 中 C 为 J3，D 为 J1。J1 接左侧电机，J3 接右侧电机，电机的白色（或红色）端子接 1 端，蓝色端子接 2 端。在连接时注意左右不能接反，1、2 端子也不能接反。

连接好控制板以后，再将四个铜柱安装到控制板上，这四个铜柱是连接控制板和 61 板用的。如果采用 IO 排针向下的 61 板则可以直接将 61 板安装到控制板上，然后再拿螺丝固定 61 板即可。连接好的实物如图 3.2 所示。如果使用的是 IO 排针在上的 61 板，还需要用排线把 61 板的 IOB15~IOB8 和控制板的 IOB15~IOB8 连接起来。

连接好 61 板和控制板后，还需要注意以下几点：

1. PROBE 跳线，61 板的 S5（图 3.2 中 A 示）标有 1、2、3 三个端子，如果使用 Ez_PROBE 则短接 2、3 端子，如果使用并口或者 USB-PROBE 则短接 1、2 端子；
2. 喇叭连接线，喇叭连线不分反正直接插在 61 板的 SPK 处即可，图 3.2 中 B 所示；

3. DAC1 输出，声音的输出通道，必须把 J1（如图 3.2 中 C 示）靠近 SPY0030A 功放芯片的一针和中间一针短接，否则不能听到播放的声音。

4. 61 板的 I/O 输出电压选择 J5（图 3.2 中 D 示），61 板的 IO 输出电压有两种可选模式：0~3.3V 输出或者 0~5.5V 输出，短接 J5 的 3V 与 Vio 则选择 0~3.3V 输出，短接 J5 的 5V 与 Vio 则选择 0~5.5V 输出。考虑到驱动的可靠性建议采用 0~5.5V 输出。

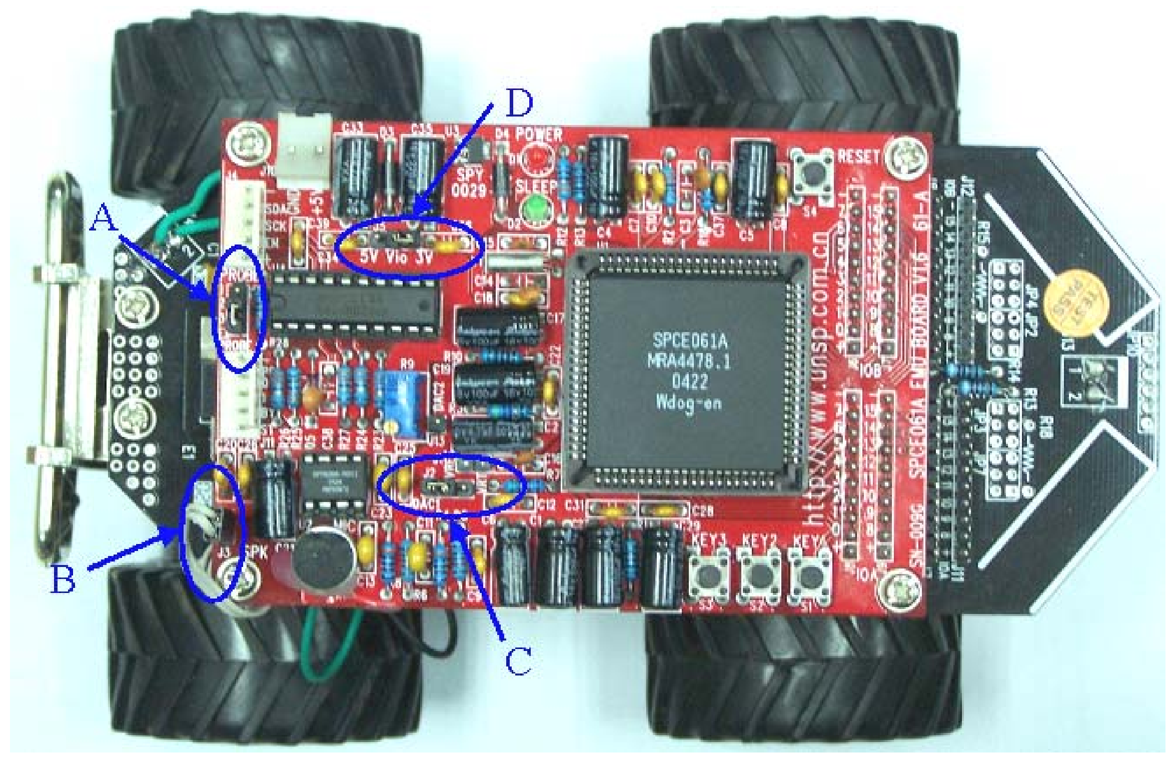


图 3.2 连接 61 板

3.2 代码下载

硬件连接完成之后，检查无误，接下来就可以下载程序了。具体的步骤为：

第一步：打开集成开发环境，点击菜单 File－>Open ，在弹出的对话框中找到小车资料的 Demo 文件夹，再进入到 CarDemo 文件夹，选择其中的“CarDemo.spj”文件，打开该工程。（注意：如果看不到 CarDemo.spj，请在弹出的对话框中选择打开类型为 spj 或者所有文件）

第二步：点击菜单 Project－>Select Body，或者直接点击 图标打开如所图 3.3 示的对话框：

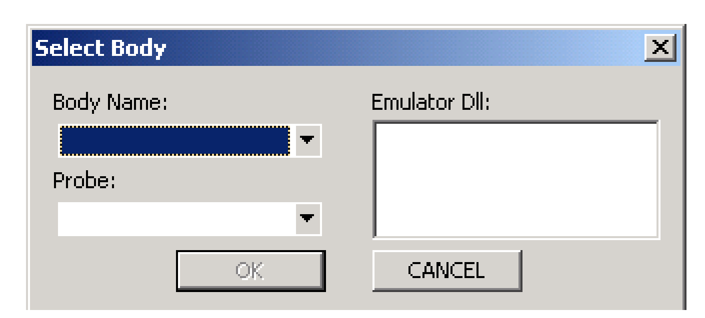


图 3.3 Select Body 对话框

第三步：在弹出的对话框中选择 Body Name 为 SPCE060A_061A，选择 Probe 为 Auto，点击 OK 按钮确定。

第四步：点击 IDE 工具栏上的 ICE 图标，选择 Use ICE 模式。

第五步：按 F8 快捷下载按钮，下载代码。

3.3 训练小车

成功下载程序以后，去掉下载线并复位系统（如果使用 EZ-Probe 还应将 Probe 选择跳线 S5 拔去），小车就会提示对它进行训练。训练采用应答式训练，每条指令的训练次数为两次，每一条命令的训练过程都是一样的，以“前进”为例说明：

步骤一：小车提示“前进”

步骤二：告诉小车“前进”

步骤三：小车提示：“请再说一遍”（重复训练提示音）

步骤四：再次告诉小车“前进”（重复训练一次）

这是一个完整的训练过程，如果训练成功，小车会自动进入下一条指令的训练，并会提示下一条指令对应的动作（后退，左拐，右拐等）；如果没有训练成功，小车会提示“说什么暗语呀”或者“没有听到任何声音”等信息，这样的话就要重复刚才所说的四个步骤，直到成功为止。

整个的训练过程共有 5 次这样的训练，依次为：名称——前进——后退——左拐——右拐。整个的训练流程如图 3.4 所示：

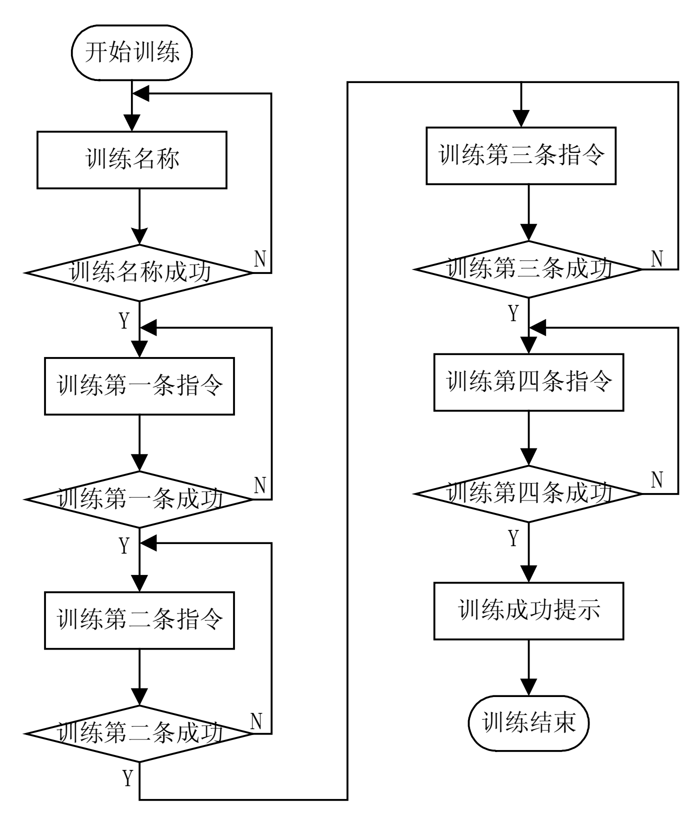


图 3.4 小车训练流程

3.4 声控小车

训练完小车以后怎样让小车动起来，怎样进行声控操作呢？这个过程又分为两步：

第一步：叫小车的名字，小车在识别出名字以后会有一个回应信号“Yeah！”，随即进入待命状态。小车只有听到名字以后才能进入待命状态，才可以接受对它发出的动作指令信号。

第二步：发号施令，在叫了名字以后，小车进入待命状态，这时就可以接受指令了。可以直接对小车说前进，或者倒车、左拐、右拐等。小车如果识别出指令同样会有一个回应信号，告知你它要执行的动作，然后执行该动作，动作执行完毕小车会停下来，并结束待命状态。

以上是一个完整的命令执行过程，如果还想让它执行其它动作，那么只需要重复上述步骤就可以了。注意小车是待命工作，所以每一次必须是“名字+指令”模式小车才会执行动作。

3.5 重新训练

在实际的使用过程当中，可能会对训练的结果不满意，或者其他人也想对它进行训练、控制。这样就要求小车具有能够被重新训练的功能。为此，我们把 61 板的 KEY3 键定义为重新训练按钮，系统运行之后就会不断的扫描 61 板的 KEY3 键。如果检测到 KEY3 键按下，那么程序首先会把语音模型的存储区的 0xe000~0xe100 单元（一页）擦除，并会进入一个死循环等待复位的到来。复位到来之后，程序检测到训练标志（0xe000 单元）内容为 0xffff，认为小车没有经过训练，就会要求对它进行新的训练。

4 常见问题

Q：为什么安装上电池以后，小车的指示灯不亮？

A：这个应该是电源的原因，首先检查小车的电池安装是否正确可靠，正负极有没有接反；如果电池的安装是正确的，那么检测开关是否真正打开，开关上的连接线是否松动，如果电源、开关和连接线都正常小车的指示灯仍然不亮的话，那可能就是 61 板出了问题。

Q：为什么程序下载以后听不到提示音？

A：首先确认程序已经下载到小车上且下载无误，如果这些都没有问题，请检查 61 板的 DAC 跳线是否正常以及喇叭的连接线是否正常。

Q：为什么听到了提示音，但是不能对小车进行训练和控制？

A：这种情况应该是小车不能正常的接收语音信号，其原因应该是 61 板的 MIC 坏掉，或者是语音输入电路出了问题

Q：为什么小车执行的动作和我的指令不一致？

A：这种情况是没有按照顺序来训练小车。小车的训练顺序是固定的“名字、前进、后退、左拐、右拐”。

Q：为什么我训练的小车，别人也可以控制？

A：这个几率是很小的，因为语音识别本身允许一定的误差，不能保证我们每次说同一句话时都是一样的，这样就要求语音识别留出一定的误差范围，别人之所以能够控制就是他的声音对应的识别结果在这个误差允许范围之内。

Q：为什么小车在光滑的地面能够正常的动作，但是在比较粗糙的地面就不行？

A：这是因为小车是四驱的，转弯时摩擦力比较大，如果在光滑的地面上它可以靠打滑来减小这个摩擦，但是如果在比较粗糙的地面上就不能够打滑，那么电机就会堵转，所以最好不要再粗糙的地面让小车转弯，以免出现堵转烧坏小车的驱动电路。

Q：为什么小车直走正常，但是不能正常的实现转弯？

A：这仍然是车体的原因，由于车体是四驱的，而且前轮只能旋转，不能调节方向，所以就靠一侧电机停转，另一侧电机正转或者反转来实现朝一侧旋转的目的。但是有时候虽然电机停转了，但是有动力的轮子会带着停转的轮子一起运动，不能够很好的转弯，有时转弯的半径会很大，不能达到理想的目的。

Q：在 Demo 例程中是怎样实现转弯的？

A：在 Demo 例程中应用了一种近似插补的实现方案，如图 4.1 所示，将所要走的弧线切割成若干个小段，在段与段的连接处，作一定角度的原地旋转，然后再直走到下一个连接点。图 4.1 中，从 A 点出发，让小车在原地做一定角度的旋转（即一侧的轮子正转，另一侧的轮子反转），然后让小车直行，到 B 点处再重复执行原地旋转动作，然后再直行到达 C 点。如此一直到弧线的终点 H，这样就完成了一定弧度的转弯。图示为左拐的过程，右拐的原理是一样的，只是原地旋转的方向不同而已。

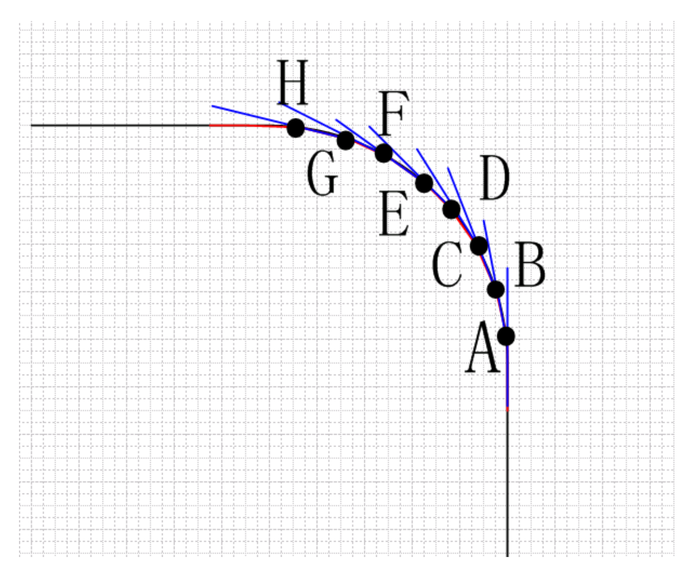


图 4.1 采用近似插补方案实现小车的转弯过程

5 附录

5.1 配件清单

智能小车车体	1 个
SPCE061A 精简开发板	1 套
控制电路板	1 块
产品说明书	1 本

5.2 资料获取途径

在凌阳大学计划网站（http://www.unsp.com.cn）注册一个用户名，可访问 http://www.unsp.com.cn/download/，在“开发工具资料”栏目中可以找到语音控制小车的相关资料。

5.3 配套资料清单

模组配套资料包括：

1. 语音控制小车产品使用说明书；
2. 语音控制小车随机产品使用说明书；
3. 语音控制小车电路原理图；
4. 语音控制小车 PCB 图；
5. 源代码。

5.4 公司联系方式

尊敬的客户：

感谢您对凌阳的厚爱,若您收到的产品有损坏的情形,请您于收到日起七日内与我们联系,我们将会立即办理换货手续。

- 客服专线：**010-62981668-2911**
- 技术支持：**010-62981668-2916**
- 传真号码：**010-62962425**
- 咨询信箱：**unsp@sunplus.com.cn**
- 欢迎登陆：**http://www.unsp.com.cn**
- 技术论坛：**http://www.unsp.com.cn/dvbbs/**
- 邮政编码：1**00085**
- 联系地址：北京市海淀区上地信息产业基地中黎科技园 1 号楼 5 层